

12UVP, 12UVPAP: Test pro zápočet č. 2

12. 5. 2025, 16:00

Řešení každé úlohy napište jako skript(y), funkci nebo livescript a pojmenujte např. `uloha1.m`.

Výsledek prosím pošlete dnes do 18:00 na milan.sinor@fjfi.cvut.cz.

Každá úloha bude ohodnocena 0 – 6 body. Úspěšné absolvování testu: 27 bodů (70%).

Příklad 1: Na kostce bylo vypořizováno, že 6 padá $2 \times$ častěji než ostatní čísla. Napište funkci, která bude simulovat hod takovou kostkou. A vyhodnoťte statistiku po 1000 hodech (kolikrát padla jednotlivá čísla).

(5 bodů)

Příklad 2: Sestavte Hilbertovu matici H dimenze 12. Spočítejte její determinant a inverzní matici. Vyřešte alespoň dvěma způsoby soustavu rovnic

$$H \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ \vdots \\ 12 \end{pmatrix},$$

přičemž ve všech případech určete chybu řešení a L2 normu této chyby.

(6 bodů)

Příklad 3: Spočítejte analyticky a numericky integrál

$$\int_0^\infty \frac{dx}{(1+x^2)(1+r^2x^2)(1+r^4x^2)}.$$

Výsledky porovnejte pro $r = 0, 1, 2$. Numerický výpočet napište nejlépe jako funkci (vstupní parametr r).

(5 bodů)

Příklad 4: Vypočítejte a zobrazte aproximaci diskretních dat na intervalu $\langle 0, 7 \rangle$ polynomy 2. a 3. stupně (tj. dvě různé aproximace). Diskretní data jsou známa v bodech $x = \text{dataX} = 1:6$ a jsou popsána funkcí $y = 1/x$. Zobrazte aproximovaná data v diskretních bodech (např. kolečkem nebo jiným symbolem) a do grafu nakreslete plnou čarou i obě aproximované funkce. Doplňte i legendu. A normu...

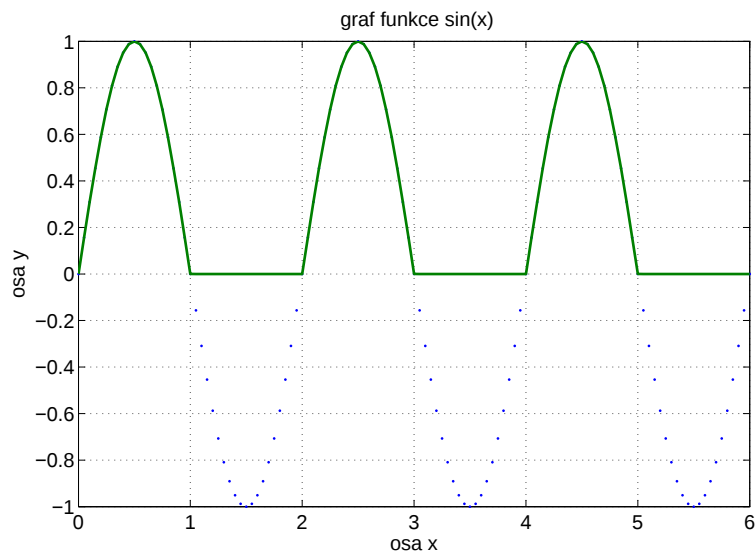
(6 bodů)

Příklad 5: Nakreslete graf $x(t)$ a $y(t)$ jako funkci t a graf $y(t)$ jako funkci $x(t)$ (tj. fázový portrét) řešení soustavy rovnic $dx(t)/dt = y^3$, $dy(t)/dt = -x^3$ s počátečními podmínkami $x(0) = 0$, $y(0) = 1$ na intervalu $0 \leq t \leq 7.4163$.

(6 bodů)

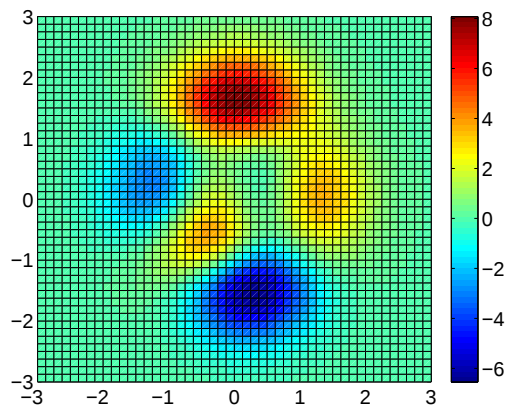
Zadání testu pokračuje na druhé straně.

Příklad 6: Reprodukujte co nejvěrněji graf funkce sinus a jeho modifikaci podle obrázku.



(5 bodů)

Příklad 7: Do jednoho obrázku umístěte vedle sebe dva grafy funkce $f(x, y) = (x - 3)^2 - (y - 2)^2$ pro $2 \leq x \leq 4$ a $1 \leq y \leq 3$. Prvním bude prostorový graf. Druhý graf bude stejného typu zobrazení jako níže uvedený graf.



(5 bodů)